

PCT

世界知的所有権機関  
国際事務局

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

11017 U.S. PTO  
09/944435  
08/31/01

(51) 国際特許分類6 D04H 3/14	A1	(11) 国際公開番号 WO97/37071  (43) 国際公開日 1997年10月9日(09.10.97)
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP96/00863</p> <p>(22) 国際出願日 1996年3月29日(29.03.96)</p> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社(TORAY INDUSTRIES, INC.)(JP/JP) 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 : および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 堀口泰義(HORIGUCHI, Hiroyoshi)(JP/JP) 〒528 滋賀県甲賀郡水口町下山693-395 Shiga, (JP) 西村 誠(NISHIMURA, Makoto)(JP/JP) 〒520 滋賀県大津市長等三丁目5-11 Shiga, (JP) 岩崎かおり(IWASAKI, Kaori)(JP/JP) 〒525 滋賀県草津市野村1丁目24-7-102 Shiga, (JP)</p>		<p>(81) 指定国 KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(54)Title: NONWOVEN FABRIC FOR PLEATED FILTER AND PROCESS FOR PREPARING THE SAME</p> <p>(54)発明の名称 ブリーツフィルター用不織布およびその製造方法</p> <p>(57) Abstract</p> <p>A nonwoven fabric for pleated filters comprising a core-sheath continuous filament of a polymer component having a high melting point as the core component and a polymer component having a low melting point as the sheath component, characterized in that the surface of the nonwoven fabric has a plurality of contact-bonded portions created by partial embossing and the weight per unit area, X (g/m<sup>2</sup>), of the nonwoven fabric and the bending resistance, Y (mgf), determined by the JIS L 1096 Gurley method satisfies the following relationship: <math>Y/X^2 \geq 0.03</math> and <math>X \geq 120</math>; and a filter element comprising the nonwoven fabric for pleated filters as a filter medium. The nonwoven fabric can be prepared by pulling and stretching a continuous filament spun from a core-sheath composite spinneret, opening and depositing the filament onto a network material being moved, thereby forming a continuous filament web, preliminarily contact-bonding the web by means of a pair of heated flat rolls, and partially hot contact-bonding by means of a pair of emboss rolls. A high-performance nonwoven fabric for pleated filters can be provided which is free from the drawback of separation and has suitable rigidity, good fabricability into pleats and shape retention.</p>		

# (57) 要約

本発明の一態様は、高融点を有する重合体成分を芯成分とし低融点を有する重合体成分を鞘成分とする芯鞘型連続フィラメントからなる不織布であり、該不織布の表面が部分的にエンボス圧着されてなる複数の圧着部を有し、該不織布の日付 $X$  ( $g/m^2$ )と $JIS L 1096$  ガーレ法に基づいて求められる剛軟度 $Y$  ( $mg/l$ )が次式を満足することを特徴とするプリーツフィルター用不織布を提供する。

$$Y/X^2 \geq 0.03$$

$$X \geq 120$$

本発明の他の態様は、前記プリーツフィルター用不織布を濾材として用いてなるフィルターエレメントを提供する。

本発明のプリーツフィルター用不織布は、芯鞘型複合口金から紡出した連続フィラメントを吸引延伸し、移動する網状体の上に開織して堆積させ、連続フィラメントウェブとし、該ウェブを加熱した一对のフラットロールで予備圧着し、次いで一对のエンボスロールで部分的に熱圧着して得ることができる。

本発明によれば、剥離欠点の発生もなく、適度な剛性、良好なプリーツ加工性と形態保持性を有する優れた高性能のプリーツフィルター用不織布を提供できる。

## 参考情報

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に記載されたPCT加盟国を特定するために使用されるコード

AL	アルバニア	ES	スペイン	LR	リベリア	SG	シンガポール
AM	アルメニア	FI	フィンランド	LS	レソト	SI	スロヴェニア
AT	オーストリア	FR	フランス	LT	リトアニア	SK	スロヴァキア共和国
AU	オーストラリア	GB	ガボン	LU	ルクセンブルグ	SL	シエラレオネ
AZ	アゼルバイジャン	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SN	セネガル
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GH	ガーナ	MC	モナコ	SZ	スワジランド
BB	バルバドス	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ共和国	TD	チャド
BE	ベルギー	GR	ギリシャ	MG	マダガスカル	TG	トーゴ
BF	ブルキナ・ファソ	GN	ギニア	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TJ	タジキスタン
BG	ブルガリア	HU	ハンガリー	ML	マリ	TM	トルクメニスタン
BJ	ベナン	ID	インドネシア	MN	モンゴル	TR	トルコ
BR	ブラジル	IE	アイルランド	MR	モーリタニア	TT	トリニダード・トバゴ
BY	ベラルーシ	IL	イスラエル	MW	マラウイ	UA	ウクライナ
CA	カナダ	IS	アイスランド	MX	メキシコ	UG	ウガンダ
CF	中央アフリカ共和国	IT	イタリア	NE	ニジェール	US	米国
CG	コンゴ	JP	日本	NL	オランダ	UZ	ウズベキスタン
CH	スイス	KE	ケニア	NO	ノルウェー	VN	ヴェトナム
CN	中国	KG	キルギスタン	NZ	ニュージーランド	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	KR	朝鮮民主主義人民共和国	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ共和国	KZ	カザフスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KL	カレン	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	LI	リヒテンシュタイン	RU	ロシア連邦		
EE	エストニア	LK	スリランカ	SD	スーダン		
				SE	スウェーデン		

### 明細書

## プリーツフィルター用不織布およびその製造方法

### 技術分野

本発明は、部分的にエンボス圧着された高目付不織布からなるプリーツフィルター用不織布およびその製造方法に関する。

### 背景技術

連続フィラメントからなる不織布を得る方法として、口金から紡出した連続フィラメントをエアーサッカー等によって高速牽引した後、鉛を主体とした衝突板に衝突帯電させフィラメントを開繊した後、移動するネットコンベアー上に捕集、加熱したエンボスロールにより部分的に熱圧着して不織布とする方法、あるいは、ネット上に捕集した積層ウェブをニードルパンチにより機械的に絡合させ不織布とする方法が一般的に知られている。かかる不織布は、工業資材、土木資材などに広く用いられている。

特にフィルター用としては、高性能であって、耐久性、加工性に優れていることから、従来口紙フィルターの代替品として大きな需要が期待されている。フィルター用としては、部分的な欠陥がフィルターの性能に大きく影響するため、目付斑が少なく、シートの部分的剥離欠点のない高品質の不織布が要求される。

特公昭60-4298号公報には、融点の異なる2種以上の連続フィラメントからなるウェブを熱圧着し、融点の低いフィラメントを溶融して不織布を製造する方法が開示されている。

しかしながら、この不織布は、エンボスロールで熱圧着しても厚み方向での熱圧着性が不十分となり、厚み中央部での層間剥離がしやすく、また低融点フィラメントの融点以上の温度で熱圧着する必要があるためエンボスロール表面に低融点フィラメントが付着しやすく、この汚れに起因してエンボスしたシートがロールにとられ不織布の表層部が部分的に剥離するという問題があった。従って、このような不織布は、フィルター用にプリーツ加工した場合、プリーツ加工性が良くないばかりか、部分的に剥離した箇所から微細粒子の洩れが発生する、また表面剥離した部分には毛羽が発生しダストが離脱し難くなって濾過性能が低下するなどの問題があり、フィルター基材として不十分なものであった。

特開平 2-133644 号公報、特開平 2-169756 号公報、特開平 3-8856 号公報には、芯部に融点の高い重合体、鞘部に融点の低い重合体からなる芯鞘型複合フィラメントを用いてなる不織布が開示されている。

特開平 2-133644 号公報に開示されているのは、ウェブを全面的に熱圧着してなる不織布であって、フィルムのような平滑性と性能を有するものである。ここに具体的に開示されている目付は高々  $40 \text{ g/m}^2$  である。

特開平 2-169756 号公報に開示されているのは、非融着部分の高粘性を保った柔軟な風合いと表面摩耗性、強力に優れる不織布を提供しようとするものである。また具体的に開示されている目付は高々  $40 \text{ g/m}^2$  である。

特開平 3-8856 号公報に開示されているのは、アルファルト道路工事用マット、防水・防音材に用いられる不織布である。ここに具体的に開示されている目付は高々  $100 \text{ g/m}^2$  である。

一方、目付が  $100 \text{ g/m}^2$  を超える不織布が、特開平 3-137261 号公報、特開平 3-146757 号公報に開示されているが、アスファルトやアクリル樹脂を含浸して使用するルーフィング用不織布である。

本発明は、プリーツ加工性に優れ、シート剥離がなく、高捕集性能を有するフィルター基材を提供することを目的とするものである。

#### 発明の開示

本発明の一態様は、高融点を有する重合体成分を芯成分とし低融点を有する重合体成分を鞘成分とする芯鞘型連続フィラメントからなる不織布であり、該不織布の表面が部分的にエンボス圧着されてなる複数の圧着部を有し、該不織布の目付  $X (\text{g/m}^2)$  と JIS L 1096 ガーレ法に基づいて求められる剛軟度  $Y (\text{mgf})$  が次式を満足することを特徴とするプリーツフィルター用不織布である。

$$Y/X^2 \geq 0.03$$

$$X \geq 120$$

また、本発明の他の一態様は、前記プリーツフィルター用不織布を濾材として用いてなるフィルターエレメントである。

本発明によれば、剥離欠点の発生もなく、適度な剛性、良好なプリーツ加工性

と形態保持性を有する優れた高性能のプリーツフィルター用不織布を提供できる。

本発明の製造方法の一態様は、芯鞘型複合口金から紡出した連続フィラメントを吸引延伸し、移動する網状体の上に開繊して堆積させ、連続フィラメントウェブとし、該ウェブを加熱した一对のフラットロールで予備圧着し、次いで一对のエンボスロールで部分的に熱圧着して目付  $120 \text{ g/m}^2$  以上の不織布とすることを特徴とするプリーツフィルター用不織布の製造方法である。

この態様の製造方法によれば、一工程にて高性能のプリーツフィルター用不織布を製造できる。

#### 発明を実施するための最良の形態

本発明の一態様は、目付  $X (\text{g/m}^2)$  が  $120$  以上であり、かつ目付  $X$  と剛軟度  $Y (\text{mgf})$  が下式の関係にあるプリーツフィルター用不織布である。

$$Y/X^2 \geq 0.03$$

$$X \geq 120$$

ここでいう剛軟度とは、幅方向  $1$  インチ、長さ方向  $1.5$  インチの試料を採取し、JIS L 1096 ガーレ法に基づいて求められるものである。

本発明に係る不織布は  $Y/X^2$  の値が  $0.03$  以上であることが重要である。 $Y/X^2$  の値が  $0.03$  未満である場合、不織布の剛性不足によりプリーツ山谷部がシャープでなく均一性に欠けたものしか得られず、加工性が不良であるばかりか、フィルターユニットに組込むことすら困難なものとなる。 $Y/X^2$  の値は  $0.036$  以上であることが好ましい。

この不織布は、高融点を有する重合体成分と低融点を有する重合体成分の  $2$  成分からなる芯鞘型連続フィラメントからなるものである。

従来の高融点成分と低融点成分の混織フィラメントからなる不織布の場合、たとえエンボスロールの温度や圧力を上げても、不織布の目付 ( $X$ ) と剛軟度 ( $Y$ ) の関係が  $Y/X^2 \geq 0.03$  を満足できない。その結果、接着が不十分となって層間剥離が発生し、フィルター性能、プリーツ加工性能などに劣るものとなる。また、フィラメントの接着力を補うためにアクリル樹脂などの樹脂を不織布に含浸すると、不織布を構成するフィラメントの空隙率が減少し、フィルターの初期圧損が大幅に増加するなどの問題が発生する。

芯鞘型フィラメントの構造は、同心円型が最も好ましいが、偏芯円型、異型断面型としてもよい。また、芯部と鞘部の間に中間部のある三重以上の同心円型でもよい。

フィラメントに使用する高融点を有する重合体成分および低融点を有する重合体成分には、ポリエステル、ナイロン、ポリプロピレン、若しくはその共重合体、または、これらの重合体に他の重合体や添加剤を混合したものなどいずれの重合体でも採用できる。

芯成分として用いる重合体成分としては、不織布の強度、耐熱性の点から、ポリエチレンテレフタレートが好ましい。鞘成分として用いる低融点を有する重合体成分としては、接着性の点から芯成分より20℃以上低い融点を有する共重合ポリエステルが好ましい。

鞘成分の割合は、芯成分の被覆性をよくしかつ剛性を得る観点から、芯鞘型連続フィラメントの5～40重量%であることが好ましい。

また、制電性能が要求される場合には、芯成分が導電性粒子を含有していることが好ましい。かかる導電性粒子としては、カーボンブラック、金属化合物、金属酸化物粒子などを使用できるが、繊維形成性の点からカーボンブラックが好ましい。この場合、不織布のJIS L 1094 C法に基づいて測定した摩擦帯電電荷量が $10 \mu\text{C}/\text{m}^2$ 未満が好ましく、 $5 \mu\text{C}/\text{m}^2$ 未満がより好ましい。かかる導電性粒子の含有量はフィラメント重量の2重量%以上が、ブリーツ加工性と制電性向上の点から好ましい。

不織布を構成するフィラメントの単繊維繊度は、紡糸工程安定性と生産性を考慮すれば1デニール以上であるのが好ましく、一方、フィルター効率を良くする観点から10デニール以下であることが好ましい。

本発明に係る不織布の表面は、圧着されてなる複数の圧着部を有する。圧着部はくぼみを形成しており、この圧着部は不織布表面をエンボス加工して得られ、不織布を構成するフィラメントとフィラメントとが熱と圧力によって融着して形成されている。換言すれば、不織布表面において、他の部分に比べてフィラメントが融着して密集している部分が点在するものである。

このように、不織布表面を部分的に圧着するためには、通常、加熱した一对の

エンボスロールが使用されるが、本発明においては、エンボスロールの形態、組合せ等について特に限定されないが、エンボスロールの彫刻深さを約 0.5 ～ 1 mm 程度にするのが不織布の目付  $X$  と剛軟度  $Y$  との関係を  $Y/X^2 \geq 0.03$  とし、くぼみの平均深さを 60  $\mu\text{m}$  以下にするために好ましく採用される。

くぼみの平均深さは JIS B 0601 に基づいて求められる平均粗さ ( $R_a$ ) が 60  $\mu\text{m}$  以下である。たとえば、一般に金属等の表面粗さを確認するために使用される株式会社小坂研究所製の表面粗さ計 SE-40C (JIS B 0651 触針式表面粗さ測定器の規格に基づく) を用いて測定することができる。

くぼみの平均深さが 60  $\mu\text{m}$  以下とすることで、従来の不織布に比べ大幅にフィルター基材の毛羽立ちを抑制することができる。一方、くぼみの平均深さが 60  $\mu\text{m}$  を越すと、フィルター基材の毛羽立ちが幾何級数的に大きくなっていき、エアーフィルターとして適さなくなる。これは、くぼみの平均深さが小さいということは不織布表面の凹凸が小さいということであり、粉塵あるいはフィルター支持体である金網等と、フィルター基材との摩擦抵抗が大きく低減できるからである。よって、フィルター基材の毛羽立ちが抑制されることから、毛羽立ち面への粉塵の絡み付きも低減され、パルスジェット後の粉塵離脱性が向上し、寿命性能を向上させることができる。

圧着部の不織布全体の面積に占める割合は特に限定されないが少ない方が好ましく、たとえば、好ましくは 5 ～ 35 %、さらに好ましくは 10 ～ 30 % の範囲がよい。個数で言えば、圧着部面積が 0.5 ～ 1.5  $\text{mm}^2$  である場合、不織布表面に好ましくは 10 ～ 50 個/ $\text{cm}^2$ 、さらに好ましくは 25 ～ 35 個/ $\text{cm}^2$  の割合で存在するのがよく、くぼみの形状については特に限定されないが、長方形、平行四辺形、丸、楕円形など間欠して存在する形状が好ましい。

ここでいう圧着部とは、エンボスロールの凸部により繊維が圧着されて凝集している部分をいう。例えば、表面に複数の平行に配置された直線的溝が形成されている一対の上側ロールと下側ロールからなり、その上側ロールの溝とその下側ロールの溝とがある角度で交叉するように設けられているエンボスロールを用いる場合、圧着部とは上側ロールの凸部と下側ロールの凸部とで圧着されて不織布の繊維が凝集された部分をいう。この場合、上側の凸部と下側の凹部あるいは上

側の凹部と下側の凸部とで圧接される部分はここであるという圧着部に含まれない。また例えば、上側または下側のみに所定のパターンの凹凸を有するロールを用いて他のロールは凹凸のないフラットロールを用いる場合において、圧着部とは凹凸を有するロールの凸部とフラットロールとで圧着されて不織布の繊維が凝集された部分をいう。

圧着部の見掛け密度は、接着を良好にする観点から、 $0.6 \text{ g/cm}^2$  以上であるのが好ましい。非圧着部の見掛け密度は、フィラメントが独立して存在せしめて不織布をフィルム状になるのを防ぎ、フィルター性能を保持する観点から、 $0.6 \text{ g/cm}^2$  未満とすることが好ましい。

本発明に係るブリーツフィルター用不織布は、 $120 \text{ g/m}^2$  以上という高目付不織布で構成されているにも拘らず、高性能のフィルター特性を維持したまま、従来の不織布では得られなかったブリーツ加工性やその形態保持性に優れる特徴を有する。さらに、 $150 \text{ g/m}^2$  以上の目付でも本発明の効果は発揮でき、 $200 \text{ g/m}^2$  以上の目付でも可能である。そして、むしろ本発明の効果は $200 \text{ g/m}^2$  などの高目付品にて顕著に表れてくる。そのような高い目付のものほど一般的にはブリーツ加工性、形態保持性において劣るからである。

本発明に係るブリーツフィルター用不織布を濾材として用いると高性能のフィルターエレメントを提供できる。

本発明に係るブリーツフィルター用不織布は、芯鞘型複合口金から紡出した連続フィラメントをエアースッカー等の手段により吸引延伸し、移動する網状体の上に開織して堆積させ、連続フィラメントウェブとし、このウェブを熱圧着するという方法で得られる。

熱圧着は、加熱した一对のエンボスロールで部分的に圧着する方法がとられるが、特に好ましくは一对のフラットロールで予備圧着し、ウェブの見掛け密度を高めた後、エンボスロールで圧着する方法がよい。

熱圧着に際しては、ロール汚れを防止するために、低融点成分の融点より $10^\circ\text{C}$ 以上低い温度に設定することが好ましい。

#### 実施例

本発明を実施例によって更に詳細に説明するが、実施例の中に示す特性値の測



定方法は次の通りである。

[不織布の厚さ]

J I S L 1906の厚さの試験に基づいて評価した。

[目付 (g/m<sup>2</sup>) ]

J I S L 1906の単位面積あたりの質量の試験に基づいて評価した。

[剛軟度]

幅方向1インチ、長さ方向1.5インチの試料を採取し、J I S L 1096 ガーレ法に基づいて評価した。

[くぼみの平均深さ]

くぼみの平均深さは、表面粗さ測定器（株式会社小坂研究所製の表面粗さ計 S E - 40 C : J I S B 0651 触針式表面粗さ測定器の規格に基づく）を使用して、J I S B 0601 表面粗さ規格に基づいて求められる算術平均粗さ (R a) を表す。算術平均粗さは、カットオフ値 2.5 mm、評価長さ 8 mm で測定した。

[シート剥離]

幅方向 20 cm、長さ方向 80 cm の試料を長さ方向全体にわたって採取し、各サンプルを直径 10 cm の円弧状になるように湾曲させ、剥離の状況を下記基準により評価した。

評価基準

- ：剥離の全く認められないもの
- △：2 cm 未満の剥離が1個あるもの
- ×：剥離個数が2個以上あるもの

[プリーツ加工性]

幅が 50 cm、長さが 300 mm であるシートをロータリー式プリーツ加工機でピッチ 3 cm となるよう山谷状にプリーツ加工し、下記基準により評価した。

評価基準

- ：プリーツ山谷部が鋭角で均一であり、シートに蛇行が見られない
- △：プリーツ山谷部がやや不均一で僅かに蛇行が認められるが、使用上問題ない

×：ブリーツ山谷部が不均一でシートに蛇行が見られ、フィルターユニット組込みに際して、作業上問題がある

[圧着部の見掛密度 ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) ]

圧着部の厚さは走査型電子顕微鏡を用い拡大倍率100倍で圧着部の断面写真を撮影、ノギスにより寸法チェックをした後、倍率から厚みを逆算し次式により圧着部の見掛密度を算出した。

圧着部の見掛密度 = 目付 / 圧着部の厚さ

[非圧着部の見掛密度 ( $\text{g}/\text{cm}^2$ ) ]

JIS L 1906に基づいて非圧着部の厚さを評価し、次式より非圧着部の見掛密度を算出した。

非圧着部の見掛密度 = 目付 / 非圧着部の厚さ

[フィルター性能]

<毛羽評価>

JIS L 1906 摩耗強さ試験のテーバ形法に基づいて評価した。

<捕集効率>

ブロアが装着されているダクトに170mmφの平板状サンプルを装着し、試験室にて大気をブロアにより風速3m/分で吸引した。ダストは試験室内の大気塵で評価した。

試験室内の大気の大気ダスト ( $0.5\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ ) の個数をパーティクルカウンター (リオン株式会社製KC01B) にて計測し、aとする。不織布を通過したダクト内の空気の大気ダスト ( $0.5\mu\text{m} \sim 1\mu\text{m}$ ) の個数を上記パーティクルカウンターにて計測し、bとする。次式で捕集効率を求めた。

捕集効率 (%) =  $100 \times (a - b) / a$

実施例1、比較例1

固有粘度が0.66、融点が262℃であるポリエチレンテレフタレートと固有粘度が0.68、融点が228℃のエチレンテレフタレート単位を主成分とするイソフタル酸共重合ポリエステルを別々の押出機で熔融した後、フィラメントのデニールが2デニールであって、全繊維重量中にしめる低融点成分の比率が15重量%となる様吐出量を調整、芯鞘紡糸可能な口金より紡出した。引続き紡

出フィラメントをエアーサッカーで約5000m/分の高速牽引をし、鉛を主体とした衝突板に衝突させ、フィラメントを開繊し移動するネットコンベアー上に噴射、捕集し不織布ウェブとした。この際ネットコンベアーの速度を変更し目付が120g/m<sup>2</sup>（厚さ0.40mm）、200g/m<sup>2</sup>（厚さ0.55mm）、260g/m<sup>2</sup>（厚さ0.61mm）、360g/m<sup>2</sup>（厚さ0.75mm）の不織布とした。次いで、こうして得られた不織布を温度130℃、圧力50kg/cmであるフラットロールで予備圧着した後、表面に複数の平行に配置された直線的溝（彫刻深さが0.8mm）が形成されている一対の上側ロールと下側ロールからなるエンボスロールにより、温度を220℃とし、エンボスロール接着圧力を表1のように変更し、熱圧着を実施した。圧着形状は平行四辺形で、その面積が0.6mm<sup>2</sup>、個数が25個/cm<sup>2</sup>、圧着総面積の割合が15%であった。引続きシート幅を50cmとした後、ロータリー式プリーツ加工機でプリーツ加工した。結果を表1に示した。

表1から明らかなように、実施例1のものは、シートの層間剥離もなくプリーツ加工性、形態保持性など良好でフィルター基材として満足できるものであり、さらに、概して $Y/X^2$ の値は0.036以上で安定した耐剥離性、プリーツ加工性有するものを提供することがわかる。

#### 実施例2

目付が220g/m<sup>2</sup>である不織布とし、接着圧力60kg/cmであって圧着総面積の割合が5%（実施例2-(1)）、10%（実施例2-(2)）、15%（実施例2-(3)）、20%（実施例2-(4)）、30%（実施例2-(5)）、40%（実施例2-(6)）である6水準のエンボスロールを用いた以外は実施例1と同様にして熱圧着を実施した。

実施例2-(1)~(6)の剛軟度は、それぞれ1580mg、2030mg、2010mg、1780mg、1630mg、1490mgで、 $Y/X^2$ の値は、0.033、0.041、0.041、0.037、0.033、0.031であった。

こうして得られた不織布をそれぞれ引続き、幅50cmにカットした後、ロータリー式プリーツ加工機でプリーツ加工を実施した。

圧着総面積の割合が5～30%である実施例2-(1)～(5)から得たプリーツフィルターは、毛羽評価が4級以上と良好で、剥離性、プリーツ加工性の全てに優れていた。圧着総面積の割合が40%の実施例2-(6)は毛羽評価が4級以上、剥離性に優れるものであるが、プリーツ山谷部がやや不均一で僅かに蛇行が認められるが使用上問題ないものであった。

### 実施例3

フィラメントの単繊維織度を2デニール、全繊維重量中に占める低融点成分の比率を30重量%（実施例3-(1)）、20重量%（実施例3-(2)）、10重量%（実施例3-(3)）、5重量%（実施例3-(4)）とそれぞれ変更した以外は実施例1と同様にして、目付200g/m<sup>2</sup>の不織布とした。引続き、エンボスロールの温度が200℃で接着圧力60kg/cmとした以外は実施例1と同様に熱圧着した。

実施例3-(1)～(4)の剛軟度は、それぞれ1380mg、1620mg、1410mg、1250mgで、 $Y/X^2$ の値は、0.035、0.040、0.035、0.031であった。

こうして得られた不織布をそれぞれ引続き、幅50cmにカットした後、ロータリー式プリーツ加工機でプリーツ加工を実施した。

その結果、層間剥離などもなく、プリーツフィルターとして良好であった。

### 比較例2

固有粘度が0.66、融点が262℃であるポリエチレンテレフタレートと、固有粘度が0.68、融点が228℃のエチレンテレフタレート単位を主成分とするイソフタル酸共重合ポリエステルを80：20の割合でそれぞれ別々に熔融紡出し、エアーサッカード約5000m/分の高速牽引をし、鉛を主体とした衝突板に衝突させ、フィラメントを開繊し移動するネットコンベアー上に噴射、捕集して、混織フィラメントからなる不織布ウェブを形成した。

その後、温度130℃、圧力50kg/cmであるフラットロールで予備圧着した後、実施例1で用いたのと同じエンボスロールを用いて接着圧力60kg/cm<sup>2</sup>とし、温度220℃（比較例2-(1)）、あるいは240℃（比較例2-(2)）で熱圧着を行い、熱圧着温度の異なる2水準の目付260g/m<sup>2</sup>の不織布

を得た。

エンボス温度が220℃のもの（比較例2-(1)）は、熱圧着性が不十分で、厚み中央部での層間剥離が発生した。

エンボス温度が240℃のもの（比較例2-(2)）は、エンボスロール表面に汚れによるシートの表層剥離が発生し、毛羽評価が2級であり、プリーツ用フィルターとして不適であった。

#### 実施例4

導電性粒子としてカーボンブラックを、芯鞘構造の複合繊維フィラメントに対し2重量%（実施例4-(1)）、3重量%（実施例4-(2)）、4重量%（実施例4-(3)）をそれぞれ含有する融点260℃のポリエチレンテレフタレートを芯成分とし、融点230℃のエチレンテレフタレート単位を主成分とするイソフタル酸共重合ポリエステルを鞘成分とし、芯成分と鞘成分の重量比を85:15とした芯鞘構造の複合繊維フィラメントを、単繊維織度2デニールとなるように熔融紡出し、エアーサッカーで約4000m/分の高速牽引をし、空気圧により開繊した後、移動するネット上に堆積させ、エンボスロールの温度200℃で線圧60kg/cmとした以外は実施例1と同様に熱圧着し、目付200g/m<sup>2</sup>、厚さ0.54mmの不織布を得た。

実施例4-(1)、4-(2)、4-(3)の不織布は、それぞれ摩擦帯電電荷量が、7μC/m<sup>2</sup>、6μC/m<sup>2</sup>、4μC/m<sup>2</sup>、剛軟度が2500mg、2700mg、2900mgで、Y/X<sup>2</sup>が0.063、0.068、0.073であった。また、フィルター性能も高く、剛軟度もプリーツ加工に耐えられるものであった。

#### 産業上の利用可能性

本発明によれば、剥離欠点の発生もなく、適度な剛性、良好なプリーツ加工性と形態保持性を有する優れた高性能のプリーツフィルター用不織布を提供できる。

さらに、このプリーツフィルター用不織布を用いて、高性能フィルターエレメントを提供できる。

表 1

	接着圧力 (kg/cm)	目 付 (g/m <sup>2</sup> )	剛軟度 (mg)	Y/X <sup>*</sup>	くぼみの 平均深さ (μm)	シート 剥離	プリーツ 加工性	圧着部 見掛密度 (g/cm <sup>2</sup> )	非圧着部 見掛密度 (g/cm <sup>2</sup> )	フィルター性能		
										毛 羽 (級)	捕集効率 (%)	圧 損 (mmAq)
比較例 1-(1)	40	120	400	0.027	33	○	×	0.46	0.3	3	21	1.7
実施例 1-(1)	50		480	0.033	35	○	△	0.62	0.3	4	23	1.7
1-(2)	60		530	0.037	37	○	○	0.71	0.3	5	24	1.7
1-(3)	70		560	0.039	40	○	○	0.9	0.3	5	24	1.8
比較例 1-(2)	40	200	1130	0.028	34	×	×	0.52	0.36	3	45	2.7
実施例 1-(4)	50		1250	0.031	39	△	△	0.61	0.36	4	47	3.0
1-(5)	60		1580	0.040	43	○	○	0.7	0.36	5	49	3.2
1-(6)	70		1750	0.044	45	○	○	1.1	0.36	5	52	3.4
比較例 1-(3)	40	260	1920	0.028	35	×	△	0.59	0.43	3	51	3.9
実施例 1-(7)	50		2390	0.035	40	△	△	0.76	0.43	4	56	4.0
1-(8)	60		2530	0.037	48	○	○	0.91	0.43	5	52	4.2
1-(9)	70		2850	0.042	58	○	○	1.22	0.43	4	55	4.4
比較例 1-(4)	40	360	3600	0.028	50	×	△	0.66	0.48	3	45	7.0
実施例 1-(10)	50		4180	0.032	53	△	△	0.87	0.48	4	55	7.5
1-(11)	60		4620	0.036	55	○	○	1.0	0.48	5	60	8.5
1-(12)	70		4950	0.038	65	○	○	1.26	0.48	3	63	9.0

## 請求の範囲

1. 高融点を有する重合体成分を芯成分とし低融点を有する重合体成分を鞘成分とする芯鞘型連続フィラメントからなる不織布であり、該不織布の表面が部分的にエンボス圧着されてなる複数の圧着部を有し、該不織布の目付  $X$  ( $g/m^2$ ) と J I S L 1096 ガーレ法に基づいて求められる剛軟度  $Y$  ( $mgf$ ) が次式を満足することを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

$$Y/X^2 \geq 0.03$$

$$X \geq 120$$

2. 請求項1において、前記圧着部が形成するくぼみの、J I S B 0601に基づいて求められる平均深さが、 $60\mu m$ 以下であることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

3. 請求項1において、前記圧着部の見掛密度が $0.6g/cm^2$ 以上であり、非圧着部の見掛密度が $0.6g/cm^2$ 未満であることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

4. 請求項1において、前記圧着部の総面積が、不織布全体の面積の5～35%であることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

5. 請求項1において、前記芯成分がポリエチレンテレフタレートからなり、前記鞘成分が前記芯成分の融点より $20^\circ C$ 以上低い融点を有する共重合ポリエステルからなることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

6. 請求項1において、前記鞘成分の割合が前記芯鞘型連続フィラメントの5～40重量%であることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

7. 請求項1において、前記芯鞘型連続フィラメントの単繊維繊度が1～10デニールであることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

8. 請求項1において、前記芯成分が導電性粒子を含有することを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

9. 請求項8において、前記導電性粒子がカーボンブラックであることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

10. 請求項8または9において、前記プリーツフィルター用不織布のJ I S L 1094 C法に基づいて測定される摩擦帯電電荷量が $10\mu C/m^2$ 未満

であることを特徴とするプリーツフィルター用不織布。

11. 請求項1～10のいずれかに記載のプリーツフィルター用不織布を濾材として用いてなることを特徴とするフィルターエレメント。

12. 芯鞘型複合口金から紡出した連続フィラメントを吸引延伸し、移動する網状体の上に開繊して堆積させ、連続フィラメントウェブとし、該ウェブを加熱した一対のフラットロールで予備圧着し、次いで一対のエンボスロールで部分的に熱圧着して目付120 g/m<sup>2</sup>以上の不織布とすることを特徴とするプリーツフィルター用不織布の製造方法。



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP96/00863

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl <sup>6</sup> D04H3/14		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl <sup>6</sup> D04H3/14, D04H1/54		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1996		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 57-47958, A (Asahi Chemical Industry Co., Ltd.), March 19, 1982 (19. 03. 82) (Family: none)	1 - 7 8-10, 11
Y	JP, 62-162058, A (Siebe Gorman & Co., Ltd.), July 17, 1987 (17. 07. 87) & EP, 230097, A & US, 4726978, A	8-10, 11
Y	JP, 02-264018, A (Petoka K.K.), October 26, 1990 (26. 10. 90) (Family: none)	11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search June 25, 1996 (25. 06. 96)		Date of mailing of the international search report July 16, 1996 (16. 07. 96)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.		Authorized officer  Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 96/00863

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>1</sup> D 0 4 H 3 / 1 4

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.<sup>1</sup> D 0 4 H 3 / 1 4, D 0 4 H 1 / 5 4

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-1996年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	J P, 57-47958, A (旭化成工業株式会社), 19. 3月. 1982 (19. 03. 82) (ファミリーなし)	1-7 8-10, 11
Y	J P, 62-162058, A (シー・エー・マン・アソシエーツ・リミテッド), 17. 7月. 1987 (17. 07. 87) & EP, 230097, A & US, 4726978, A	8-10, 11
Y	J P, 02-264018, A (株式会社ベトカ), 26. 10月. 1990 (26. 10. 90) (ファミリーなし)	11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 06. 96

国際調査報告の発送日

16.07.96

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号 100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

松 岡 正 登

3 B

7 6 3 3

電話番号 03-3581-1101 内線 3321